Enseñanza Y Aprendizaje De La Estadística: Mitos Y Barreras.

Roberto Behar G.[1]

1. Introducción.

La problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la estadística, no tiene fronteras. Los síntomas que producen preocupación son los mismos en todo el mundo. Muchos autores de diferentes latitudes como Garfield y Ahlgren (1989), Garfield (1991), Dallal (1990), Hey (1983), Hogg(1991), Ruberg (1992), Freedman (1991), Efron y Tibshirani (1993), Kempthorne (1980), Rosenthal (1992), han puesto en evidencia rasgos que caracterizan esta problemática.

Se habla por ejemplo de la angustia y de la ansiedad que se genera en los cursos de estadística, que no suele presentarse en otros cursos. Es frecuente que las personas que han tomado un curso de estadística desarrollen una actitud negativa hacia la estadística al percibir su curso como monótono y aburridor y desarrollar un sentimiento de frustración cuando al final del curso el estudiante no se siente en capacidad de abordar problemas que se relacionan con el mundo real.

Hogg (1991), ilustra esta situación al decir "Los estudiante frecuentemente ven la estadística como el peor curso de su carrera. Muchos de nosotros, somos pésimos profesores y nuestros esfuerzos por mejorar son muy tímidos. Hey (1983), expresa: "Por muchos años he sido profesor de los cursos introductorios de estadística y econometría para estudiantes de economía. Como muchos profesores y estudiantes, soy consciente, que esta puede ser una dolorosa experiencia para todos. Muchos estarán familiarizados con la búsqueda, aparentemente sin fin, de maneras de reducir el dolor, rediseñando los cursos, usando diferentes textos o escribiendo nuevos, pero los cambios, a menudo son puramente cosméticos, con el problema fundamental invariante.

Como parte del diagnóstico, se reconoce que la educación que reciben los estudiantes está basada normalmente en una lógica determinística y que en el curso de estadística deben desarrollar una nueva lógica que en algunos aspectos puede reñir con la que ha desarrollado el estudiante.

Los profesores al ejercer su rol y los estudiantes en el proceso de aprendizaje, tenemos ciertas aprehensiones y prejuicios construidos y consolidados a través del tiempo, que pueden constituirse en limitaciones al momento de dirigir le proceso en el caso del profesor o de realizar su aprendizaje en el caso del estudiante.

En este articulo se hace referencia a esas limitaciones como "mitos" y "barreras".

El diccionario Larousse, define mito como: "cosa que no tiene realidad concreta". Esta definición se acomoda bastante bien a algunos prejuicios que se forman las personas que en no han sido debidamente contrastados con la realidad. Por otro lado, el mismo diccionario define barrera como: "Lo que separa. Impedimento, Obstáculo". En nuestro caso podría

[1] Profesor Titular. Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística. Universidad del Valle. E-mail: rbehar@pino.univalle.edu.co

pensarse que los mitos o prejuicios de estudiantes y profesores, pueden convertirse en barreras, en obstáculos que sobre simplifiquen la realidad y que pueden impedir el aprendizaje o hacer ineficiente los esfuerzos de profesor y/o estudiantes.

2. Algunos mitos relacionados con la enseñanza.

Ramsden (1992), pone en evidencia algunas creencias que tenemos los profesores que pueden afectar la manera como se relaciona el profesor con el estudiante y que define en cierta forma el contexto de enseñanza. A continuación se presentan algunos de ellos.

Algunos profesores creen que como el aprendizaje es, al fin y al cabo, responsabilidad del estudiante, entonces la enseñanza efectiva es un fenómeno indeterminado. Aunque es claro que por su complejidad, no puede definirse a priori, una estrategia que corresponda a "la mejor" manera de enseñar, para todos los contenidos temáticos, para todo tipo de estudiante y para cualquier contexto de enseñanza, no puede deducirse de esta verdad de perogrullo, que no existen unas formas mejores que otras de enseñar o que no existan unos principios generales de enseñanza que propicien un buen contexto de aprendizaje.

Otro mito muy corriente es pensar que como la parte del tiempo que el profesor esta en contacto con el estudiantes es tan pequeña, comparada con el tiempo que el estudiante esta fuera de su contacto, entonces la enseñanza no es un factor tan importante. Se cree que ya en la universidad el estudiante debe dejarse suelto y con poca supervisión para no reforzar los malos hábitos de dependencia que se generan en la secundaria. Este mito surge de la creencia de que la enseñanza y el aprendizaje son cosas separadas, la función del profesor es enseñar y por otra parte es tarea del estudiante aprender. Según este mito, es responsabilidad exclusiva del estudiante entender y aplicar las habilidades expuestas en clase, si los estudiantes no aprenden es porque ellos tienen dificultades y la enseñanza no puede ser culpada por eso, pues al fin y al cabo los estudiantes ya están en la universidad. En virtud de esta creencia, algunos profesores sienten que ellos hacen las cosas mucho mejor que sus profesores de secundaria, pues con esta actitud les están ayudando a los estudiantes a ser independientes y no alimentarlos a cucharaditas como sus antiguos profesores. En estadística, se puede materializar este mito en un curso introductorio, por ejemplo, cuando un profesor enseña la temática de "valor esperado", con un enfoque matemático, de la misma manera, independiente del plan de estudios de sus estudiantes, argumentando que la matemática es misma para todos y cada cual deberá encargarse de ver su utilidad en su campo.

Otra falacia muy corriente en la educación superior es que enseñar en los cursos de pregrado es más fácil que enseñar en los cursos de postgrado, por esa razón los profesores mas experimentados deben estar en los cursos mas avanzados, mientras que para los cursos básicos pueden ir profesores novatos. Este mito supone que el conocimiento de la materia es condición necesaria y suficiente para una buena enseñanza.

Otro mito muy corriente, sobre todo en estadística, es que el estudiante viene vacío de conocimientos al curso y que el profesor lo va llenado poco a poco, alguna terminología del lenguaje es consistente con esta creencia, se habla de "asimilar" o de "digerir" le conocimiento, se habla de "transmitir" el conocimiento a los estudiantes, lo cual supone una transferencia del conocimiento desde donde lo hay, el profesor, hacia donde no lo hay, el estudiante. Aquí se concibe el conocimiento como cápsulas que se dosifican a lo largo

del curso, información descontextualizada que se ofrece de manera lineal, con la esperanza de que el estudiante la "digiera", lo que probablemente signifique, que es responsabilidad del estudiante encontrar relación entre los temas y entre estos y el mundo real.

Otro mito, consiste en creer que existe buena enseñanza independientemente de los logros en términos del aprendizaje, es decir, que los juicios sobre buena enseñanza, se pueden establecer solo escuchando las clases del profesor, sin evaluar el aprendizaje de los estudiantes. Es algo así, como juzgar un buen director técnico de un equipo de fútbol, con solo escuchar las charlas que da a sus jugadores y con asistir a sus entrenamientos, pero ignorando por completo los resultados de los partidos que juegan sus pupilos.

Esto no quiere decir, que no existan unos principios básicos de enseñanza que propicien un buen contexto para el aprendizaje, como más tarde se expresará.

Otro mito muy extendido, sobre todo en profesores de matemáticas y de estadística, es pensar que problemas de comprensión de conceptos se resuelven aumentando la dosis de ejercicios y problemas a resolver. Si bien es cierto que para desarrollar ciertas habilidades operativas, la repetición puede ser un camino razonable, para comprender ciertos conceptos hace falta mucho mas que eso, analogías, un enfoque holístico que le permita establecer relaciones entre las distintas componentes conceptuales que intervienen; sondear los conocimientos previos requeridos por el estudiante, la terminología, las convenciones, el lenguaje simbólico. Este tema esta relacionado con otro mito muy frecuente y es de creer que todos los estudiantes aprenden de la misma forma y en el mismo tiempo, lo cual no es cierto, pues mientras algunos encuentran muy natural el lenguaje simbólico de la matemática, para otros los propios símbolos son su tormento y cuando la clase se desarrolla casi enteramente con base en la simbología matemática, ellos están como recibiendo la clase en chino. Otros estudiantes son muy afines a la metáfora y la analogía, al enfoque sistémico, holístico, son sensibles a la representación audiovisual. Con respecto a la diversidad en el ritmo de aprendizaje, podría considerarse distintas opciones metodológicas que sean robustas a esta variedad en los estilos de aprendizaje, sin pretender simplificar en exceso, al reducir simplistamente el panorama del aprendizaje a esta única dimensión.

Con respecto a la creencia de que el estudiante viene "vacío" al empezar el curso introductorio de estadística, existen reportes en la literatura sobre el aprendizaje relacionado con fenómenos que presentan aleatoriedad, que desmienten esta creencia, pues aun cuando le estudiante en la secundaria, no haya tomado clases de estadística, si se ha enfrentado muchas veces al azar que el propicia la vida cotidiana y le ha correspondido tomar decisiones en ambiente de incertidumbre. Los principios en los cuales se basa el ser humano para preferir unas opciones aleatorias sobre otras ha venido siendo estudiado por psicólogos, educadores y estadísticos preocupados por la pedagogía, obteniendo resultados que son verdaderamente sorprendentes.

3. *Algunas preconcepciones que pueden convertirse en barreras.*

En este sentido, Khaneman, Slovic y Tverky (1982), hacen planteamientos, basados en numerosas investigaciones empíricas, sobre el impacto de algunas intuiciones de los seres humanos, que ellos llaman "heurísticas de la representatividad", mediante las cuales se hacen juicios bajo incertidumbre que conducen a asignación de probabilidades que

presentan sesgos o que violan algunos principios de la lógica estocástica. Sorprendentemente, estas preconcepciones tiene tal arraigo, que muchas de ellas permanecen aún después de altos niveles de formación en la temática estocástica.

Dicen los autores que con frecuencia tomamos decisiones basadas en creencias sobre la probabilidad de ciertos eventos inciertos. Estas creencias son del tipo: "Yo creo que..."; " La probabilidad de que...", "Es muy poco probable que...", normalmente tales creencias son expresadas a través de números mediante las llamadas probabilidades subjetivas. ¿Qué determinan tales creencias? ¿Cómo evalúa la gente la probabilidad de un evento incierto o el valor de una cantidad incierta?

Los mencionados autores afirman que la gente confía en un número limitado de principios heurísticos, los cuales reducen las tareas complejas de evaluación de probabilidades y predicción de valores a tareas más simples procedimientos de juicio, en general estas heurísticas son muy útiles, pero algunas veces conducen a graves errores sistemáticos.

Entre estos principios de reducción o simplificación, se encuentran las heurísticas de representatividad.

Heurísticas de representatividad

Muchas de las situaciones probabilísticas con las cuales se enfrenta la gente, pertenecen a uno de los siguientes tipos: ¿Cuál es la probabilidad de que el objeto A pertenezca a la clase B?. ¿ Cual es la probabilidad de que el objeto A se haya originado del proceso B?. ¿Cuál es la probabilidad de que el proceso B haya originado el evento A?.

Para responder a esta preguntas, la gente normalmente confía en las heurísticas de representatividad, mediante las cuales asignan probabilidades de acuerdo con el grado en que A es representativo de B, es decir, el grado en que A se parece a B. Así, si A es altamente representativo de B, entonces la probabilidad de que A se origine de B es juzgada como alta. Por otro lado si A no es similar a B, la probabilidad de que A se origine de B se juzga como baja, ignorando factores importantes que podrían afectar dicho juicio.

Kahneman, Slovic y Tversky (1982), en el capítulo 6 de su libro, se refieren a la relación de representatividad como una relación entre un proceso o modelo, M, y alguna instancia o evento, X, asociado con el modelo. Esta relación es direccional: decimos que una muestra es más o menos representativa de una población particular o que un acto es representativo de una persona. Normalmente no decimos que una población es representativa de una muestra o que una persona es representativa de un acto. En algunos problemas, sin embargo, es posible reversar los roles de modelo y resultado. Por ejemplo, uno podría evaluar si una persona es representativa de un estereotipo de libreros o si la ocupación de librero es representativa de una persona.

Estos autores distinguen cuatro casos básicos en los cuales se invoca corrientemente el concepto de representatividad:

M es una clase y X es un valor de una variable definida en esta clase. En este sentido se habla de valores más (o menos) representativos del ingreso de profesores universitarios o de la edad para casarse en una cultura determinada. Naturalmente, la mayoría de los valores representativos, estarán cercanos a la media, la mediana, o la moda de la distribución relevante para las unidades de la clase M. La relación de representatividad

en este caso, estará dada por lo que el juicio conoce sobre la distribución de frecuencia de la variable relevante.

1. M es una clase y X es una instancia de esa clase. Muchas personas (especialmente los Colombianos), probablemente juzgarán al escritor García Márquez más representativo de los escritores colombianos que Gustavo Gardeazábal (un escritor del ámbito nacional). O cuando se habla del "típico mejicano", se trae a la mente al charro, con traje ajustado, con amplio sombrero y dispuesto a cantar una canción ranchera. Este juicio no tiene su base en la frecuencia, pues casi con seguridad hay muchos más escritores colombianos con las características de Gardeazábal y muchísimos menos con las de García Márquez. En el otro caso, sabemos que los mejicanos con la descripción realizada, son una minoría. Luego aquí una instancia es representativa de una categoría, si tiene características esenciales que son compartidas y no tiene muchas características distintivas que no sean compartidas por los miembros de su categoría. Kahneman, Slovic y Tversky (1982) citan trabajos de investigación de otros autores sobre formación de conceptos, memoria semántica y patrones de reconocimiento que han mostrado que la mayoría de los elementos representativos o prototípicos de una categoría, son mejor aprendidos, recordados y reconocidos que otros elementos que son más frecuentes pero menos representativos. Sin embargo, dicen, muchas personas a menudo se equivocan al "reconocer", un estímulo prototípico que nunca ha sido mostrado. La representatividad en estos casos, puede sesgar la memoria de reconocimiento, tanto como el juicio por frecuencia. Plantean, que vale la pena destacar que hay dos maneras mediante las cuales un elemento puede ser altamente representativo de una clase. Los dos sentidos de representatividad corresponden estrechamente con las relaciones de típico y prototípico. Un elemento es altamente representativo de una categoría si es típico o modal. También puede ser representativo si es de un tipo ideal que materializa la esencia de la categoría. Una prototípica mujer francesa puede ser muy distinta de la típica mujer francesa. La primera es probablemente una joven y elegante parisina, mientras que la segunda muy probablemente puede ser una rechoncha mujer de mediana edad de la provincia. Igual ocurre en el caso del mexicano, en el primer caso es un hombre alto con patillas y bigote bien cuidados, con poco mestizaje, grande sombrero de charro, traje bordado en oro y ajustado y dispuesto a cantar un corrido, mientras que el mexicano típico podría ser de mediana o baja estatura, lampiño, rasgos marcadamente indígenas, de aspecto humilde .

2. M es una clase y X es un subconjunto de M. El criterio de representatividad no es el mismo cuando X es una sola instancia a cuando es un subconjunto, porque cuando se tiene una sola instancia, esta solo puede representar la tendencia central de atributos, mientras que en un subconjunto esta presente el rango y la variabilidad. Un hombre cuya estatura, peso, edad e ingresos se parecen al promedio de un país, puede fácilmente ser considerado como representativo de dicho país. Un grupo de 100 hombres, con exactamente las mismas características del primero, fallaría en la representación de la variabilidad de dichos atributos. Si la Clase M consta de distintos grupos, tal que la variabilidad dentro de cada grupo, es muy pequeña, comparada con la variabilidad entre grupos, se tiende a considerar cada grupo como una instancia individual, es decir como un individuo, en lugar que un grupo. Así por ejemplo si en el conjunto de las aves, se hace referencia a la gallina, se piensa como un individuo, no

obstante que ella representa al conjunto de las gallinas. En forma más general puede mirarse la situación (2) como un caso especial de (3) en el cual X consiste en un conjunto unitario. Análogamente (1) puede ser considerado como una versión unidimensional de (2). Los tres tipos de representatividad se diferencian en la complejidad de X: (1) es un solo atributo y un solo individuo. (2) es múltiple atributo, un solo individuo y (3) es uno o mas atributos en varios individuos. Un caso especialmente importante de representatividad de un subconjunto surge cuando dicho subconjunto es una muestra aleatoria de una población especifica. Una muestra aleatoria se espera represente la aleatoriedad del proceso de selección, no solo las características de la población de la cual es extraída. Por ejemplo: si se toma una muestra aleatoria de 100 personas de una población en la que la proporción de hombres y mujeres es 50-50, puede aparecer más representativa una que arroja 53 hombres y 47 mujeres que una que resulta en 50 hombres y 50 mujeres, debido a que la primera representa la irregularidad del muestreo aleatorio, mientras que la segunda no.

3. M es un sistema (una causa) y X es una (posible) consecuencia. Este caso se diferencia de los anteriores en que M antes era una clase de objetos o de instancias y ahora es un sistema que produce varios efectos. Por ejemplo M puede ser la economía de un país y X ser la tasa de inflación. M puede ser una persona y X un acto realizado por ella, por ejemplo, divorcio, suicidio, la elección de una profesión. Aquí X es representativo de M bien porque es frecuentemente asociado con M (Ej: fiebre alta casi siempre acompaña a la neumonía) o bien debido a que la gente cree correcta o incorrectamente que M causa X. (Ej: La pena de muerte previene el secuestro).

En síntesis, una relación de representatividad puede ser definida por (1) Un valor y una distribución. (2) Una instancia y una categoría. (3) Una muestra y una población. (4) Un efecto y una causa. En los cuatro casos la representatividad se expresa como el grado de correspondencia entre X y M, pero sus determinantes no son iguales en los cuatro casos. En el caso (1), la representatividad esta dominada por la percepción de la frecuencia relativa o asociación estadística. En los casos (2) y (3), la representatividad está determinada primariamente por la similaridad, de una instancia a otras instancias o de muestras estadísticas a los correspondientes parámetros de la población. El caso (4) la representatividad es controlada en gran manera por las creencias causales (válidas o no).

Próximamente presentaré los resultados de una investigación empírica sobre esta temática aplicada tanto a estudiantes como a profesores de estadística.

4. Restricciones al sistema educativo que pueden constituirse en barreras para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Es sabido que la diferencia entre un "enfoque profundo" y un "enfoque superficial" hacia el aprendizaje puede estar en haber desarrollado o no, motivación intrínseca, es decir autentico interés y compromiso por las temáticas objeto del aprendizaje. A tal punto es cierta esta afirmación, que algunos autores expertos, han llegado a la conclusión que sin motivación intrínseca es imposible un "enfoque profundo", no obstante que con ella, se aumentan las posibilidades de lograrlo, pero no se garantiza el aprendizaje, es decir es condición necesaria, pero no suficiente.

Mucho se expresa sobre la importancia de la motivación del estudiante, paradójicamente, se afirma que esta depende mucho de la actitud y relación estudiante-profesor y dicha actitud depende del grado de motivación del profesor. Esto hace mas compleja la problemática, pues aun en el caso en que conociéramos los cambios que es necesario hacer en el contexto de enseñanza, para hacerlos se requeriría de la convicción del profesor.

Esta motivación del profesor, puede excepcionalmente venir por apostolado, pero en la mayoría de los casos, las restricciones del medio ambiente que rodea el proceso tiene bastante responsabilidad en ello.

Algunas de estas restricciones que podrían convertirse en barreras, están relacionadas con las políticas institucionales, así por ejemplo, una política de asignación de carga académica, que obligue al profesor a dictar muchos cursos, implica en la práctica que el profesor no dispondrá del tiempo necesario para pensar en evaluar apropiadamente sus cursos, para inferir algunos cambios que puedan mejorar el aprendizaje de sus estudiantes, tenderá a sistematizar sus cursos para cumplir con los requerimientos administrativos. Sus labores de "evaluación" se convertirá en simple calificación, desprovista de la riqueza cualitativa que le permita su auto mejora y la del proceso. El sistema de evaluación estará de acuerdo con el tiempo disponible.

Las políticas de ascenso y mejora en el escalafón profesoral pueden afectar de manera considerable, pues en muchas universidades, el mayor peso lo tiene la investigación y las publicaciones y se le asigna muy poco peso o ninguno a la calidad del aprendizaje de los estudiantes, pues se llega al extremo que los cursos no son evaluados de ninguna manera y si se hace es mas con propósitos administrativos y punitivos que con la idea de mejorar el aprendizaje. En este ambiente, el profesor tenderá a invertir menos tiempo en la labor docente y mas tiempo en lograr publicaciones que le mejoren su status.

La disponibilidad de recursos, es otra posible restricción, pues esto hace que los cursos sean muy numerosos, limitando el abanico de posibilidades, en cuanto a estrategias que impliquen interacción con los estudiantes o supervisión individual.

En algunas unidades académicas, que ofrecen masivamente los cursos introductorios de estadística, se estandariza la logística a tal punto que todos deben usar las mismas transparencias y al mismo ritmo, esto tiene grandes ventajas desde el punto de vista administrativo, pues cuando por fuerza mayor falta un profesor, cualquiera puede sustituirlo, inclusive sin preguntarle que temas a cubierto, pues basta con mirar el almanaque para saber que tema sigue, no obstante esto podría constituirse en una barrera que limite la libertad de cátedra, es decir, la forma particular de concebir el proceso. Los exámenes no los diseñan los profesores respectivos, sino una comisión de evaluación que consulta los profesores, pero se realiza un único examen a los estudiantes de todos los grupos. Esto tiene la ventaja de la comparabilidad, que hace que un profesor se evalúe frente a sus colegas, a través de los resultados relativos de sus estudiantes, pero que restringen la posibilidad de usar la evaluación como un medio de aprendizaje y retroalimentación del proceso.

Los profesores de estadística, a diferencia de muchas otras disciplinas, provienen de muchas formaciones distintas, desde la matemática, la ingeniería, la economía, la psicología, ciencias de la salud, etc. Durante muchos años, la docencia de la estadística, fue patrimonio casi exclusivo de los matemáticos, hoy, la situación a variado un poco, pero los

departamentos de matemáticas imparten la docencia en estadística en muchas universidades. Esto que parece una sutileza, en realidad no lo es, pues la formación supone ciertos valores específicos, que puede influenciar las estrategias de enseñanza e inclusive sus contenidos. Así por ejemplo, un matemático, valora la demostración rigurosa, valora le método deductivo, podría tender a menospreciar el valor de las conclusiones que se obtienen mediante el proceso inductivo de inferencia. La matemática se asocia con solución única a un problema, mientras que en la estadística puede haber varias respuestas "correctas", de acuerdo con los enfoques que se den a un problema y las simplificaciones que se considere plausible hacer de la realidad. La matemática es una ciencia formal, que puede existir y desarrollarse al margen de la realidad, mientras que la estadística la enseñamos para que el estudiante involucre nuevos paradigmas, que le son útiles al enfrentar una realidad en la cual la incertidumbre es parte esencial. El currículo podría estar mas orientado hacia la probabilidad, poco análisis exploratorio de datos y pocas aplicaciones al mundo real. Por otra parte, un ingeniero, por su formación de trabajo con heurísticas, podría injustamente menospreciar la componente matemática, dando un énfasis a lo "practico", cayendo en el pragmatismo patológico, pues no hay buena práctica sin buena teoría. ¿Donde está el equilibrio?. Este es un reto que aun no esta resuelto. ¿ Cual es la mejor manera de usar las 48 o las 96 horas disponibles?

Si hablamos del estudiante, podemos pensar en la restricción económica, que hace que en la práctica no sea un estudiante de tiempo completo, no obstante que el currículo fue diseñado con el supuesto de dedicación de total.

Como se ve, las oportunidades de mejora tienen sus restricciones que no dependen directamente del profesor, sin embargo, hay mucho por hacer.

Como ya dijimos adelante, aunque no existe "la mejor" manera de enseñar, si existen criterios generales plausibles, sobre lo que significa una buena enseñanza.

5. ¿Que significa una buena enseñanza?

Ramsden (1982), afirma que una gran meta, es anteponer la realidad a la mitología, al intentar conocer cuales deben ser las características de una enseñanza universitaria efectiva. Este es un asunto muy complicado. Como resultado de investigaciones desde varias ópticas, incluyendo escuelas de pedagogía, se han sacado las coincidencias. Estas soportan, dice Ramsden, los que los buenos profesores han estado diciendo y haciendo desde tiempos inmemoriales. Entre las propiedades más importantes que se atribuyen a una buena enseñanza, vistas a través del profesor están:

- Un deseo de compartir con los estudiantes su amor por la materia.
- Una habilidad para hacer estimulante e interesante el material que esta siendo enseñado.
- Una facilidad para compatibilizar la manera de expresar los contenidos con le nivel de entendimiento que tienen los estudiantes.
- Mostrar interés y respeto por los estudiantes.
- Compromiso para estimular a la independencia de los estudiantes.

- Habilidad para improvisar y adaptarse a nuevas demandas.
- Usar los métodos de enseñanza y tareas académicas que se requieran para que los estudiantes aprendan activamente, responsablemente y cooperativamente.
- Usar métodos válidos de evaluación.
- Enfoque sobre los conceptos clave y sobre las concepciones erróneas de los estudiantes, en lugar de preocuparse por el cubrimiento de los temas a cualquier costo.
- Dar retroalimentación de la más alta calidad sobre el trabajo de los estudiantes.
- Un deseo por aprender de los estudiantes y de otras fuentes acerca de los efectos de la enseñanza y como pueden ser mejorados

6. Bibliografía.

Dallal, Gerard E (1990). *"Statistical Computing Packages: Dare We Abandon Their Teaching to Others?*". The American Statistician, November 1990, Vol. 44, No. 4, p. 265-6.

Efron, Bradley and Tibshirani, Robert J. (1993*). "An Introduction to the Bootstrap*" Chapman and Hall. New York.

Freedman, David, Robert Pisani, Roger Purves, and Ani Adhikari. (1991). "*Instructor's Manual for Statistics".* Norton (second edition) New York.

Garfield and Ahlgren (1989). "*Difficulties in Learning Basic Concepts in Probability an Statistics: Implications for Research".* Journal in research of mathematics Education, 19, 44-63.

Garfield, B. Joan (1991), *"Reforming the Introductory Statistics Course"* paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting, Chicago.

Hey, John D.(1983). "*Data in Doubt: An Introduction to Bayesian Statistical Inference for Economists*" Martin Robertson. Oxfford.

Hogg, Robert V(1991). *"Statistical Education: Improvements are Badly Needed"*. The American Statistician, vol. 45, Nov. 1991, 342-343.

Kahneman, D., Slovic P., Tversky A. (Eds) (1982). "*Judgment Under Uncerta¡inty: Heuristics and Biases".* New York: Cambridge University Press.

Kempthorne, Oscar (1980). *"The Teaching of Statistics: Content Versus Form*" The American Statistician, February, vol. 34, no. 1, pp. 17-21.

Rosenthal (1992)."*No mas sadística, no mas sadisticos, no mas víctimas* editorial de la Journal UMAP.

Ruberg, Stephen J.(1992) "*Biopharmaceutical Report",* Vol 1, Summer.